



Modül 7: Ethernet Anahtarlama

Introduction to Networks v7.0
(ITN)



Modül Hedefleri

Modül Başlığı: Ethernet Anahtarlama

Modül Hedefi: Anahtarlı bir ağda Ethernet'in nasıl çalıştığını açıklamak.

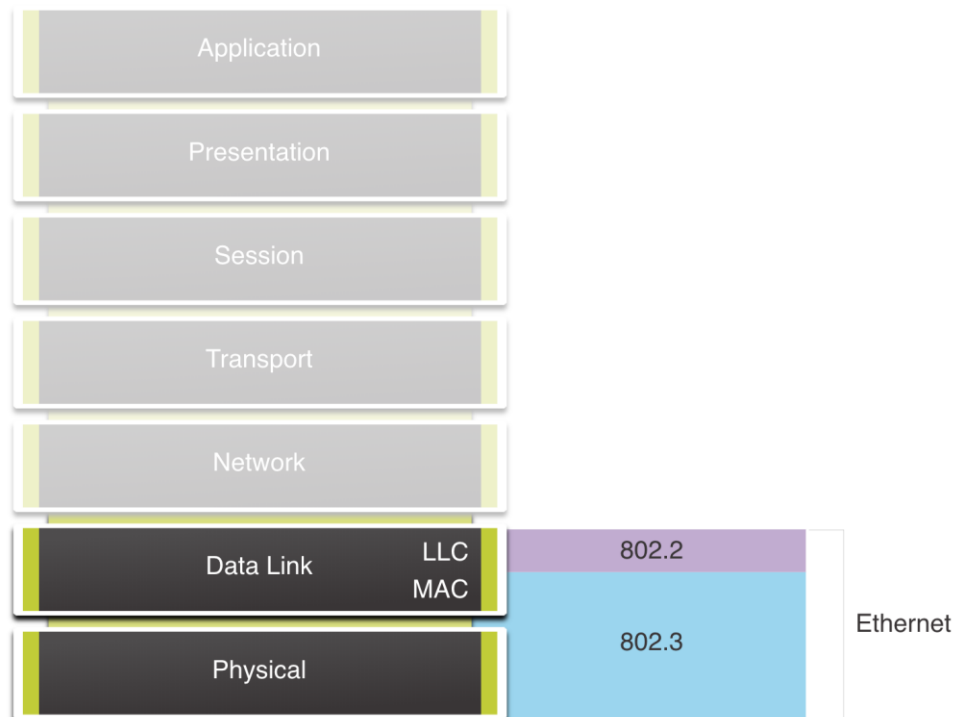
Başlık	Hedef
Ethernet Frame	Ethernet alt katmanlarının çerçeve alanlarıyla nasıl ilişkili olduğunu açıklamak
Ethernet MAC Adresi	Ethernet MAC adresini tanımlamak
MAC Adres Tablosu	Bir anahtarın MAC adres tablosunu nasıl oluşturduğunu ve çerçeveleri nasıl ilettiğini açıklamak
Switch Speeds and Forwarding Methods	Katman 2 anahtar bağlantı noktalarında bulunan anahtar yönlendirme yöntemlerini ve bağlantı noktası ayarlarını açıklamak

7.1 Ethernet Çerçevesi

Ethernet Çerçeveleri

Ethernet Kapsülleme

- Ethernet, veri bağlantı katmanında ve fiziksel katmanda çalışır.
- IEEE 802.2 ve 802.3 standartlarında tanımlanan bir ağ teknolojileri ailesidir.

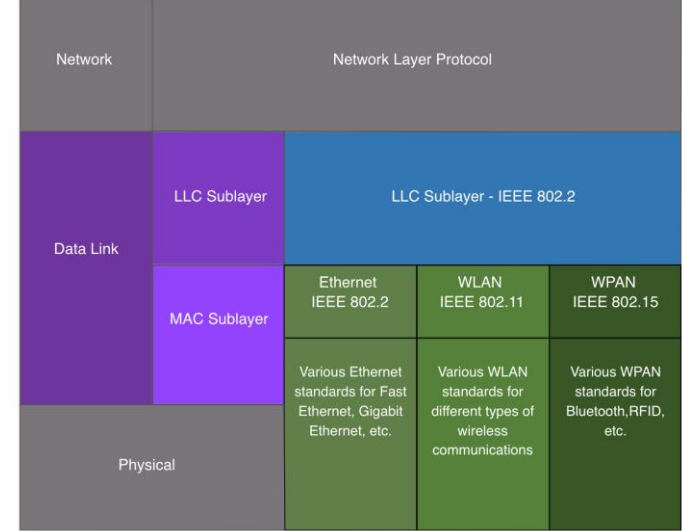


Ethernet Çerçeveleri

Veri Bağlantısı Alt Katmanları

Ethernet dahil 802 LAN / MAN standartları, çalışmak için veri bağlantı katmanının iki ayrı alt katmanını kullanır:

- **LLC Alt Katmanı:** (IEEE 802.2) Çerçeve için hangi ağ katmanı protokolünün kullanıldığını belirlemek amacıyla çerçeveye bilgi yerleştirir.
- **MAC Alt Katmanı:** (IEEE 802.3, 802.11, veya 802.15) Veri kapsülleme ve medya erişim kontrolünden sorumludur ve veri bağlantı katmanı adresleme sağlar.



MAC alt katmanı, veri kapsüllemekten ve medyaya erişimden sorumludur..

Veri Kapsülleme

IEEE 802.3 veri kapsülleme şunları içerir:

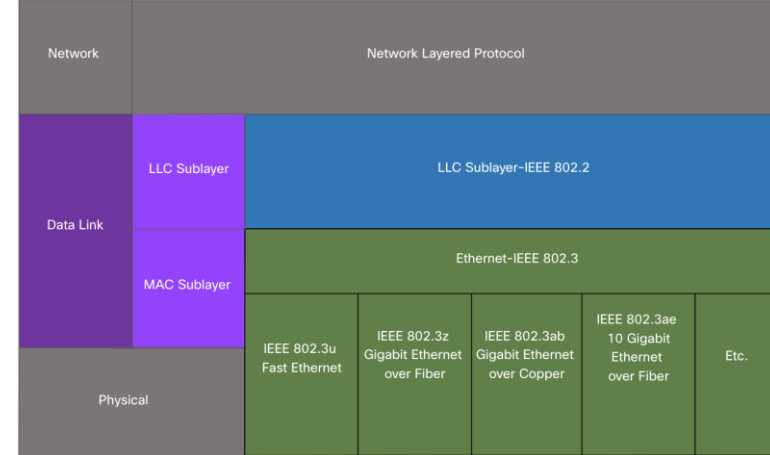
1. **Ethernet çerçevesi** - Bu, Ethernet çerçevesinin iç yapısıdır.
2. **Ethernet Adresleme** - Ethernet çerçevesi, Ethernet çerçevesini Ethernet NIC'den Ethernet NIC'ye aynı LAN üzerinde iletmek için hem bir kaynak hem de hedef MAC adresi içerir.
3. **Ethernet Hata Tespiti**- Ethernet çerçevesi, hata tespiti için kullanılan bir çerçeve kontrol dizisi (FCS) fragmanı içerir.

Ethernet Çerçeveleri

MAC Alt Katmanı

Medya Erişimi

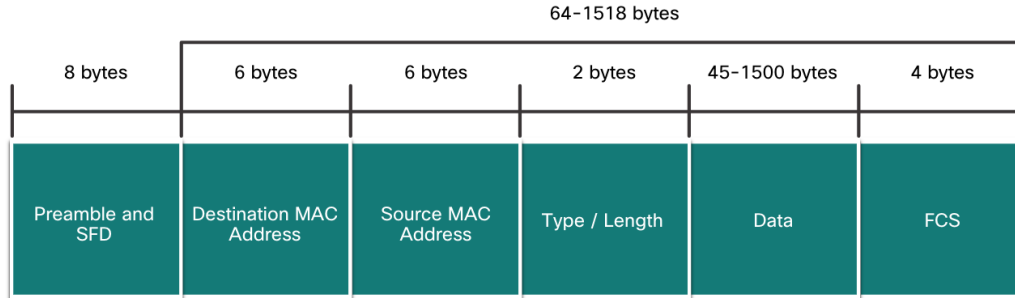
- IEEE 802.3 MAC alt katmanı, bakır ve fiber dahil olmak üzere çeşitli ortam türleri üzerinden farklı Ethernet iletişim standartları için spesifikasyonlar içerir.
- Bir veri yolu topolojisi veya hub kullanan eski Ethernet, paylaşılan, yarı çift yönlü bir ortamdır. Yarı çift yönlü bir ortam üzerinden Ethernet, *contention tabanlı* erişim yöntemi kullanır, taşıyıcı, çoklu erişim / çakışma algılaması (CSMA / CD) kullanır.
- Günümüzün Ethernet LAN'ları tam çift yönlü çalışan anahtarlar kullanır. Ethernet anahtarlarıyla tam çift yönlü iletişim, CSMA / CD aracılığıyla erişim kontrolü gerektirmez.



Ethernet Çerçeveleri

Ethernet Çerçeve Alanları

- Minimum Ethernet çerçeve boyutu 64 bayt ve maksimum 1518 bayttır. Giriş alanı, çerçevenin boyutunu açıklarken dahil edilmez.
- 64 bayttan daha kısa herhangi bir çerçeve, bir "çarptırma parçası" veya "kısa çerçeve" (*"collision fragment" or "runt frame"*) olarak kabul edilir ve otomatik olarak atılır. 1500 bayttan fazla veriye sahip çerçeveler "jumbo" veya "bebek dev çerçeveler" (*"baby giant frames"*) olarak kabul edilir.
- İletilen bir çerçevenin boyutu minimumdan küçükse veya maksimumdan büyükse, alıcı cihaz çerçeveyi düşürür. Düşen kareler muhtemelen çarpışmaların veya diğer istenmeyen sinyallerin sonucu olacaktır. Bu durumda geçersiz sayılırlar. Jumbo çerçeveler genellikle çoğu Hızlı Ethernet ve Gigabit Ethernet anahtarı ve NIC tarafından desteklenir.



Lab – Ethernet Çerçevesini İncelemek için Wireshark'ı Kullanın

Bu laboratuvarda aşağıdaki hedefleri tamamlayacaksınız:

- Bölüm 1: Ethernet II Çerçevesinde Başlık Alanlarını İnceleyin
- Bölüm 2: Ethernet Çerçevesini Yakalamak ve Analiz Etmek için Wireshark'ı Kullanın

7.2 Ethernet MAC Adresleri

Ethernet MAC Adresleri

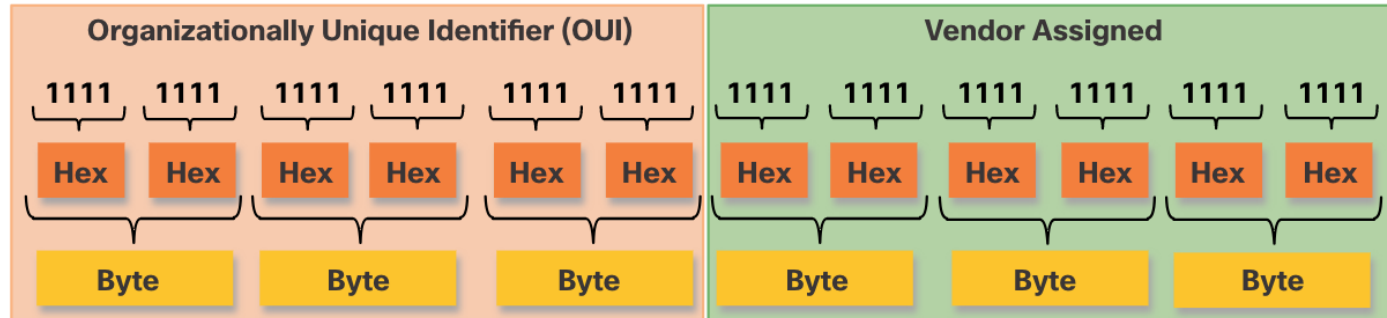
MAC Adresi ve Heksadesimal

- Bir Ethernet MAC adresi, 12 onaltılık değer kullanılarak ifade edilen 48 bitlik bir ikili değerden oluşur.
- 8 bitin (bir bayt) ortak bir ikili grupta olduğu göz önüne alındığında, ikili 00000000 - 11111111, 00 - FF aralığı olarak onaltılık olarak temsil edilebilir,
- Heksadesimal kullanırken, 8 bit gösterimini tamamlamak için her zaman baştaki sıfırlar görüntülenir. Örneğin, 0000 1010 ikili değeri onaltılık olarak 0A olarak temsil edilir.
- Onaltılık sayılar, dokümantasyonda ondalık ve onaltılık değerleri ayırt etmek için genellikle 0x (ör. 0x73) önündeki değerle temsil edilir.
- Onaltılık ayrıca bir alt simge 16 veya onaltılık sayı ve ardından bir H (ör., 73H) ile temsil edilebilir.

Ethernet MAC Adresleri

Ethernet MAC Adresi

- Bir Ethernet LAN'da, her ağ cihazı aynı, paylaşılan ortama bağlanır. MAC adresleme, OSI modelinin veri bağlantı katmanında cihaz tanımlama için bir yöntem sağlar.
- Ethernet MAC adresi, 12 onaltılık rakam kullanılarak ifade edilen 48 bitlik bir adrestir. Bir bayt 8 bite eşit olduğu için, bir MAC adresinin 6 bayt uzunluğunda olduğu da söylenebilir.
- Tüm MAC adresleri Ethernet cihazına veya Ethernet arayüzüne özel olmalıdır. Bunu sağlamak için, Ethernet cihazları satan tüm satıcıların, organizasyonel olarak benzersiz tanımlayıcı (OUI) adı verilen benzersiz bir 6 onaltılık (yani 24 bit veya 3 bayt) kod elde etmek için IEEE'ye kaydolması gerekir.
- Bir Ethernet MAC adresi, 6 onaltılık satıcı OUI kodunun ardından 6 onaltılık satıcı tarafından atanan değerden oluşur.



Ethernet MAC Adresleri

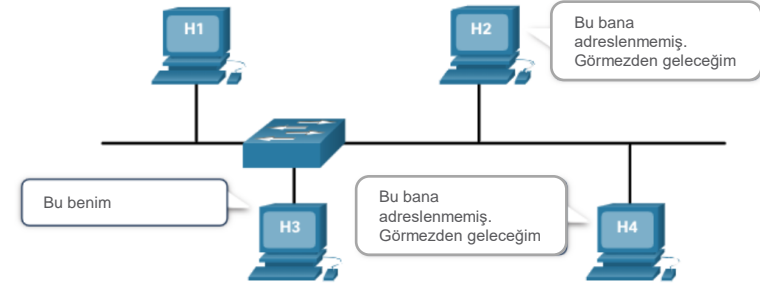
Çerçeve İşleme

- Bir cihaz bir Ethernet ağına bir mesaj iletirken, Ethernet başlığı bir Kaynak MAC adresi ve bir Hedef MAC adresi içerir.
- Bir NIC bir Ethernet çerçevesi aldığı anda, RAM'de depolanan fiziksel MAC adresiyle eşleşip eşleşmediğini görmek için hedef MAC adresini inceler. Eşleşme yoksa cihaz çerçeveyi atar. Bir eşleşme varsa, çerçeveyi kapsülleme işleminin gerçekleştiği OSI katmanlarından geçirir.

Not: Ethernet NIC'ler, hedef MAC adresi, ana bilgisayarın üyesi olduğu bir yayın veya çok noktaya yayın grubu ise çerçeveleri de kabul eder.

- Bir Ethernet çerçevesinin kaynağı veya hedefi olan herhangi bir aygıt, bir Ethernet NIC'ye ve dolayısıyla bir MAC adresine sahip olacaktır. Buna iş istasyonları, sunucular, yazıcılar, mobil cihazlar ve yönlendiriciler dahildir.

Varış Adresi	Kaynak Adresi	Veri
Destination Address	Source Address	Data
CC:CC:CC:CC:CC:CC	AA:AA:AA:AA:AA:AA	Encapsulated data
Frame Addressing		



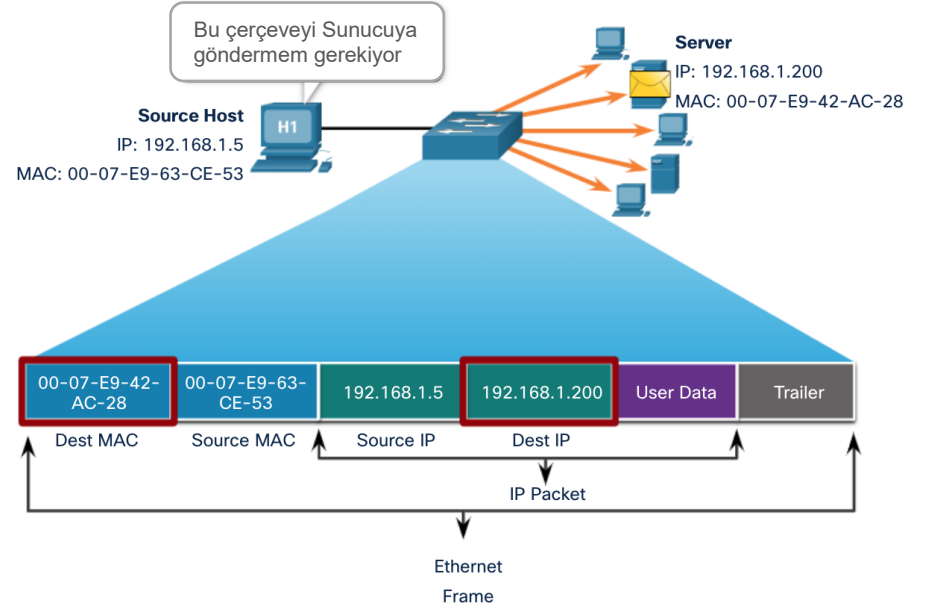
Ethernet MAC Adresleri

Tek noktaya yayın (*Unicast*) MAC Adresi

Ethernet'te, Katman 2 tek noktaya yayın, yayın ve çok noktaya yayın iletişimleri için farklı MAC adresleri kullanılır.

- Tek noktaya yayın MAC adresi, tek bir iletim cihazından tek bir hedef cihaza çerçeve gönderildiğinde kullanılan benzersiz adrestir.
- Bir kaynak ana bilgisayarın, bir IPv4 adresiyle ilişkili hedef MAC adresini belirlemek için kullandığı işlem, Adres Çözümleme Protokolü (*Address Resolution Protocol/ARP*) olarak bilinir. Bir kaynak ana bilgisayarın, bir IPv6 adresiyle ilişkili hedef MAC adresini belirlemek için kullandığı işlem, Komşu Keşfi (*Neighbor Discovery/ND*) olarak bilinir.

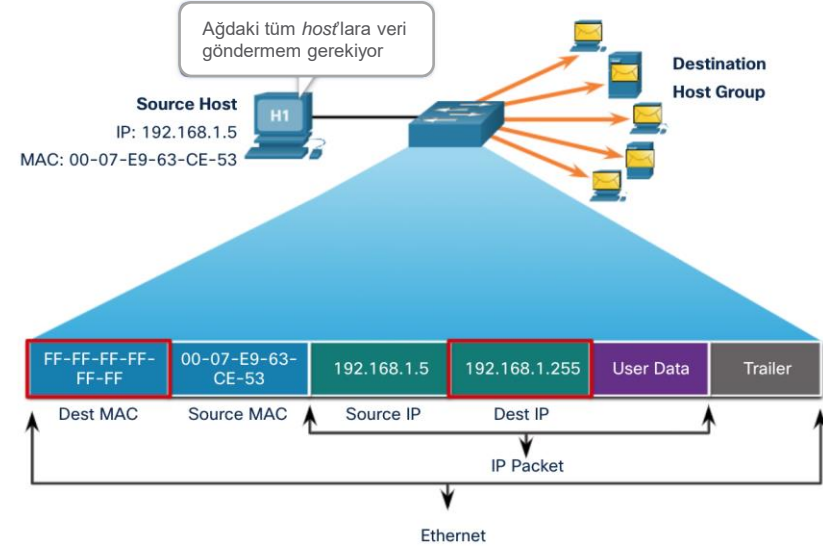
Not: Kaynak MAC adresi her zaman tek noktaya yayın olmalıdır (*Unicast*).



Yayın MAC Adresi (*Broadcast MAC Address*)

Ethernet LAN üzerindeki her cihaz tarafından bir Ethernet yayın çerçevesi alınır ve işlenir. Bir Ethernet yayınının özellikleri aşağıdaki gibidir:

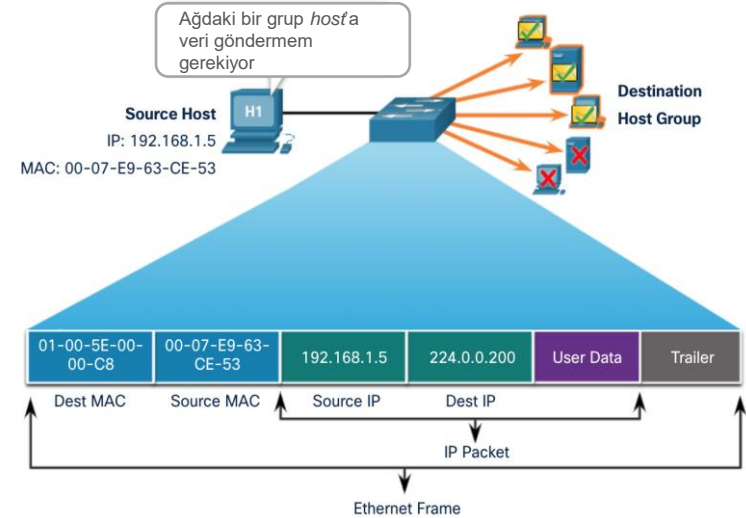
- Onaltılık olarak FF-FF-FF-FF-FF-FF'nin hedef MAC adresi vardır (ikili olarak 48 tane).
- Gelen bağlantı noktası dışındaki tüm Ethernet anahtarı bağlantı noktalarının dışında su basmıştır. Bir yönlendirici tarafından iletilmez.
- Kapsüllenmiş veriler bir IPv4 yayın paketiye, bu, paketin ana bilgisayar bölümünde tümü (1'ler) olan bir hedef IPv4 adresi içerdiği anlamına gelir. Adresteki bu numaralandırma, o yerel ağdaki (yayın etki alanı/ *broadcast domain*) tüm ana bilgisayarların paketi alacağı ve işleyeceği anlamına gelir..



Çok noktaya yayın MAC Adresi (*Multicast MAC Address*)

Bir Ethernet çok noktaya yayın çerçevesi, aynı çok noktaya yayın grubuna ait bir grup cihaz tarafından alınır ve işlenir.

- Kapsüllemiş veri bir IPv4 çok noktaya yayın paketi olduğunda 01-00-5E hedef MAC adresi ve kapsüllemiş veri bir IPv6 çok noktaya yayın paketi olduğunda 33-33 hedef MAC adresi vardır.
- Kapsüllemiş verilerin IP olmadığı zamanlar için Spanning Tree Protocol (STP) gibi başka ayrılmış çok noktaya yayın hedef MAC adresleri vardır.
- Anahtar çok noktaya yayın gözetleme için yapılandırılmadığı sürece, gelen bağlantı noktası dışındaki tüm Ethernet anahtarı bağlantı noktalarının dışında kalır. Yönlendirici, çoklu yayın paketlerini yönlendirecek şekilde yapılandırılmadıkça, bir yönlendirici tarafından iletilmez.
- Çok noktaya yayın adresleri bir adres grubunu temsil ettiğinden (bazen ana bilgisayar grubu da denir), bunlar yalnızca bir paketin hedefi olarak kullanılabilir. Kaynak her zaman tek noktaya yayın adresi olacaktır.
- Tek noktaya yayın ve yayın adreslerinde olduğu gibi, çok noktaya yayın IP adresi karşılık gelen bir çok noktaya yayın MAC adresi gerektirir.



Lab – Ağ Cihazı MAC Adreslerini Görüntüle

Bu laboratuvar da aşağıdaki hedefleri tamamlayacaksınız:

- Bölüm 1: Topolojiyi Kurun ve Cihazları Başlatın
- Bölüm 2: Cihazları Yapılandırın ve Bağlantıyı Doğrulayın
- Bölüm 3: Ethernet MAC Adreslerini Görüntüle, Tanımla ve Analiz Et

7.3 MAC Address Tablosu

MAC Adres Tablosu

Anahtarlama Temel Bilgiler

- Bir Katman 2 Ethernet anahtarı, yönlendirme kararları vermek için Katman 2 MAC adreslerini kullanır. IPv4 paketi, ARP mesajı veya IPv6 ND paketi gibi çerçevenin veri bölümünde taşınan verilerin (protokol) tamamen farkında değildir. Anahtar, yönlendirme kararlarını yalnızca Katman 2 Ethernet MAC adreslerine göre verir.
- Bir Ethernet anahtarı, gelen bağlantı noktası dışındaki tüm bağlantı noktalarını bit tekrarlayan eski Ethernet hub'larından farklı olarak, her çerçeve için bir yönlendirme kararı vermek üzere MAC adres tablosunu inceler.
- Bir anahtar açıldığında, MAC adres tablosu boştur

Not: MAC adres tablosu bazen bir içerik adreslenebilir bellek (content addressable memory / CAM) tablosu olarak adlandırılır.

Anahtarlama Öğrenme ve Yönlendirme

Kaynak MAC Adresini İnceleyin (Öğrenme / *Learn*)

Bir anahtara giren her çerçeve, öğrenilecek yeni bilgiler için kontrol edilir. Bunu, çerçevenin kaynak MAC adresini ve çerçevenin anahtara girdiği bağlantı noktası numarasını inceleyerek yapar. Kaynak MAC adresi yoksa, gelen bağlantı noktası numarasıyla birlikte tabloya eklenir. Kaynak MAC adresi mevcutsa, anahtar bu giriş için yenileme zamanlayıcısını günceller. Varsayılan olarak, çoğu Ethernet anahtarı tablodaki bir girişi 5 dakika tutar.

Not: Kaynak MAC adresi tabloda ancak farklı bir bağlantı noktasında mevcutsa, anahtar bunu yeni bir giriş olarak değerlendirir. Giriş, aynı MAC adresi kullanılarak, ancak daha güncel bağlantı noktası numarasıyla değiştirilir.

Anahtarlama Öğrenme ve Yönlendirme

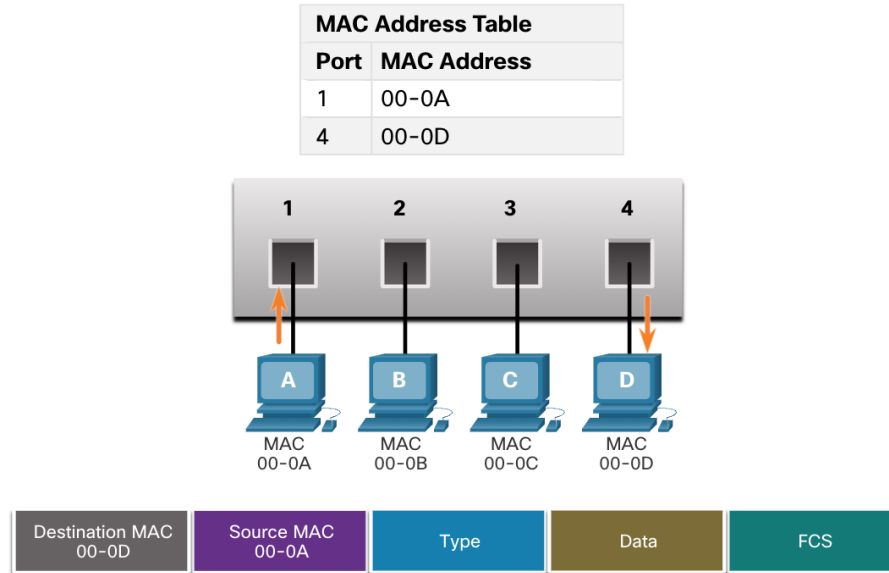
Hedef MAC Adresini Bulun (İletme / *Forward*)

Hedef MAC adresi bir tek noktaya yayın adresiyse, anahtar çerçevenin hedef MAC adresi ile MAC adres tablosundaki bir giriş arasında bir eşleşme arayacaktır. Hedef MAC adresi tablodaysa, çerçeveyi belirtilen bağlantı noktasından dışarı iletecektir. Hedef MAC adresi tabloda değilse, anahtar, çerçeveyi gelen bağlantı noktası dışındaki tüm bağlantı noktalarını iletecektir. Buna bilinmeyen tek noktaya yayın denir.

Not: Hedef MAC adresi bir yayın veya çok noktaya yayın ise, çerçeve de gelen bağlantı noktası dışındaki tüm bağlantı noktalarının dışına taşınır.

Filtering Frames (*Filtering Frames*)

Bir anahtar farklı cihazlardan kareler aldığı anda, her çerçevenin kaynak MAC adresini inceleyerek MAC adres tablosunu doldurabilir. Anahtarın MAC adres tablosu hedef MAC adresini içerdiğinde, çerçeveyi filtreleyebilir ve tek bir bağlantı noktasını iletebilir.



Video – Bağlı Anahtarlardaki MAC Adresi Tabloları

Bu video aşağıdakileri kapsamaktadır:

- Anahtarlar MAC adres tablolarını nasıl oluşturur?
- İleri çerçeveleri MAC adres tablolarının içeriğine göre nasıl değiştirir?

Video – Çerçeveyi Varsayılan Ağ Geçidine Gönderme

Bu video aşağıdakileri kapsamaktadır :

- Hedef AMC adresi anahtarın MAC adres tablosunda listelenmediğinde bir anahtar ne yapar.
- Kaynak AMC adresi anahtarın MAC adres tablosunda listelenmediğinde bir anahtar ne yapar?

Lab – MAC Adresi Değiştirme Tablosunu Görüntüleme

Bu laboratuvar da aşağıdaki hedefleri tamamlayacaksınız:

- Bölüm 1: Ağ Oluşturma ve Yapılandırma
- Bölüm 2: Anahtar MAC Adres Tablosunu İnceleme

7.4 Anahtar Hızları ve Yönlendirme Yöntemleri

Cisco Anahtarlarında Çerçeve Yönlendirme Yöntemleri

Anahtarlar, ağ bağlantı noktaları arasında veri geçişi yapmak için aşağıdaki yönlendirme yöntemlerinden birini kullanır:

- **Depola ve ilet anahtarlama (*Store-and-forward switching*)** - Bu çerçeve yönlendirme yöntemi tüm çerçeveyi alır ve CRC'yi hesaplar. CRC geçerliyse, anahtar, giden arabirimi belirleyen hedef adresi arar. Ardından çerçeve doğru bağlantı noktasından dışarı iletilir.
- **Kesmeli geçiş (*Cut-through switching*)** - Bu çerçeve yönlendirme yöntemi, çerçeveyi tamamen alınmadan önce iletir. En azından çerçevenin hedef adresi, çerçevenin iletilebilmesi için okunmalıdır.
- Depola ve ilet anahtarlamanın büyük bir avantajı, çerçeveyi yaymadan önce bir çerçevede hata olup olmadığını belirlemesidir. Bir çerçevede bir hata algılandığında, anahtar çerçeveyi atar. Hatalı karelerin atılması, bozuk veriler tarafından tüketilen bant genişliği miktarını azaltır.
- Depola ve ilet anahtarlama, trafik önceliklendirmesi için çerçeve sınıflandırmasının gerekli olduğu birleşik ağlarda hizmet kalitesi (QoS) analizi için gereklidir. Örneğin, IP üzerinden ses (VoIP) veri akışlarının web'de gezinme trafiğine göre önceliği olmalıdır.

Anahtar Hızları ve Yönlendirme Yöntemleri

Kesmeli geçiş (*Cut-through switching*)

Kesmeli anahtarlama (*Cut-through switching*), anahtar, aktarım tamamlanmasa bile, alınır alınmaz veriye etki eder. Anahtar, verileri hangi bağlantı noktasına iletmesi gerektiğini belirleyebilmesi için hedef MAC adresini okumaya yetecek kadar çerçeveyi arabelleğe alır. Anahtar, çerçeve üzerinde herhangi bir hata kontrolü gerçekleştirmez.

Geçiş anahtarlamanın iki çeşidi vardır:

- **Fast-forward anahtarlama** - Hedef adresi okuduktan hemen sonra bir paketi ileterek en düşük gecikme seviyesini sunar. Hızlı ileri anahtarlama, tüm paket alınmadan önce iletmeye başladığından, paketlerin hatalarla iletildiği zamanlar olabilir. Hedef NIC, hatalı paketi aldıktan sonra atar. Hızlı ileri anahtarlama, tipik geçiş yöntemidir.
- **Fragment-free anahtarlama** - Store-and-forward anahtarlamanın yüksek gecikmesi ve yüksek bütünlüğü ile hızlı ileri anahtarlamanın düşük gecikme süresi ve azaltılmış bütünlüğü arasında bir uzlaşma olan anahtar, iletmeden önce çerçevenin ilk 64 baytı üzerinde bir hata kontrolü gerçekleştirir ve depolar. Çoğu ağ hatası ve çakışması ilk 64 bayt sırasında meydana geldiğinden, bu, çerçeveyi iletmeden önce bir çakışmanın olmamasını sağlar.

Anahtarlarda Hafıza Tamponlama (*Memory Buffering*)

Bir Ethernet anahtarı, çerçeveleri iletmeden önce veya hedef bağlantı noktası tıkanıklık nedeniyle meşgul olduğunda bir arabelleğe alma tekniği kullanabilir.

Method	Tanım
Port bazlı hafıza <i>Port-based memory</i>	<ul style="list-style-type: none">•Çerçeveler, belirli gelen ve giden bağlantı noktalarına bağlı kuyruklarda saklanır.•Bir çerçeve, yalnızca kuyruktaki ilerideki tüm çerçeveler başarıyla iletildiğinde giden bağlantı noktasına iletilir.•Meşgul bir hedef bağlantı noktası nedeniyle tek bir çerçevenin bellekteki tüm çerçevelerin iletimini geciktirmesi mümkündür.•Bu gecikme, diğer çerçeveler açık hedef bağlantı noktalarına iletilse bile oluşur..
Paylaşılan hafıza Shared memory	<ul style="list-style-type: none">•Tüm çerçeveleri, tüm anahtar bağlantı noktaları tarafından paylaşılan ortak bir bellek arabelleğine yatırır ve bir bağlantı noktasının gerektirdiği arabellek belleği miktarı dinamik olarak tahsis edilir.•Arabellekteki çerçeveler, bir paketin bir bağlantı noktasında alınmasını ve daha sonra başka bir bağlantı noktasına taşınmadan farklı bir kuyruğa iletilmesini sağlayan hedef bağlantı noktasına dinamik olarak bağlanır.

- Paylaşılan bellek arabelleği, daha az sayıda atlanan çerçeve ile iletilebilen daha büyük çerçevelerle de sonuçlanır. Bu, farklı bağlantı noktalarında farklı veri hızlarına izin veren asimetric anahtarlama önemlidir. Bu nedenle, belirli bağlantı noktalarına (örneğin, sunucu bağlantı noktası) daha fazla bant genişliği tahsis edilebilir.

Çift Yönlü ve Hız Ayarları (*Duplex and Speed Settings*)

Bir anahtardaki en temel ayarlardan ikisi, her bir anahtar bağlantı noktası için bant genişliği ("hız") ve çift yönlü ayarlarıdır. Çift yönlü ve bant genişliği ayarlarının, anahtar bağlantı noktası ile bağlı cihazlar arasında eşleşmesi çok önemlidir.

Bir Ethernet ağında iletişim için kullanılan iki tür çift yönlü ayar vardır:

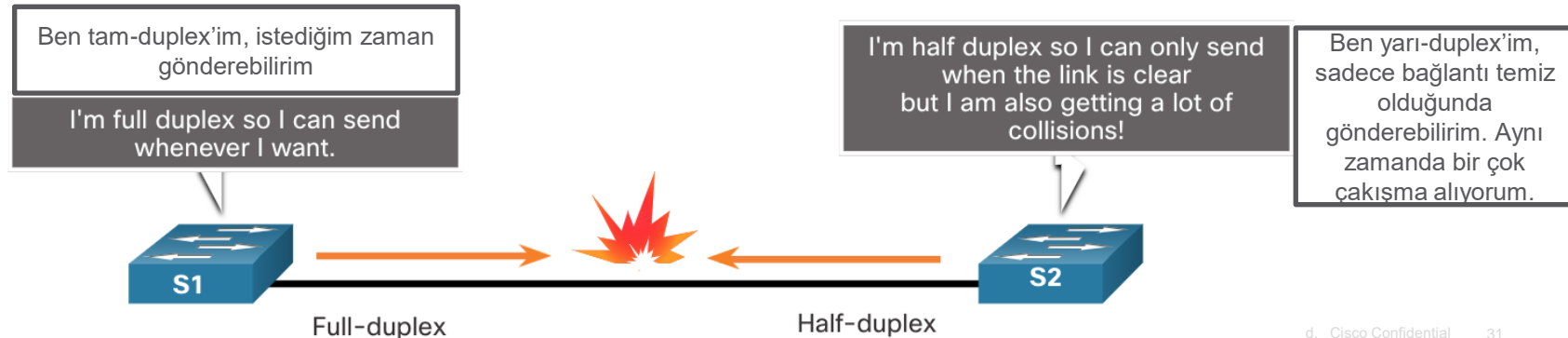
- **Tam-duplex** - Bağlantının her iki ucu aynı anda gönderip alabilir.
- **Yarı-duplex** - Tek seferde bağlantının yalnızca bir ucu gönderebilir.

Autonegotiation, çoğu Ethernet anahtarı ve NIC'de bulunan isteğe bağlı bir işlevdir. İki cihazın en iyi hız ve çift yönlü yetenekleri otomatik olarak ayarlamasını sağlar.

Not: Gigabit Ethernet bağlantı noktaları yalnızca tam çift yönlü çalışır.

Çift Yönlü ve Hız Ayarları (*Duplex and Speed Settings*)

- Çift yönlü uyumsuzluk (*Duplex mismatch*), 10/100 Mbps Ethernet bağlantılarındaki performans sorunlarının en yaygın nedenlerinden biridir. Bağlantı üzerindeki bir bağlantı noktası yarı çift yönlü çalışırken, diğer bağlantı noktası tam çift yönlü çalışırken oluşur.
- Bu, bir bağlantıdaki bağlantı noktalarından biri veya her ikisi de sıfırlandığında meydana gelebilir ve otomatik anlaşma süreci, her iki bağlantı ortağının da aynı yapılandırmaya sahip olmasıyla sonuçlanmaz.
- Kullanıcılar bir bağlantının bir tarafını yeniden yapılandırıp diğerini yeniden yapılandırmayı unuttuğunda da ortaya çıkabilir. Bağlantının her iki tarafında da özerk pazarlık açık olmalı veya her iki tarafta da devre dışı bırakılmalıdır. En iyi uygulama, her iki Ethernet anahtarı bağlantı noktasını tam çift yönlü olarak yapılandırmaktır.



Anahtar Hızları ve Yönlendirme Yöntemleri

Auto-MDIX

Cihazlar arasındaki bağlantılar bir zamanlar ya bir çapraz ya da düz kablo kullanımını gerektiriyordu. Gerekli kablo türü, birbirine bağlanan cihazların türüne bağlıdır.

Not: Yönlendirici ile ana bilgisayar arasındaki doğrudan bağlantı, çapraz bağlantı gerektirir.

- Çoğu anahtar cihazı artık otomatik orta bağımlı arabirim geçişi (otomatik MDIX) özelliğini desteklemektedir. Etkinleştirildiğinde, anahtar bağlantı noktasına takılı kablo tipini otomatik olarak algılar ve arayüzleri buna göre yapılandırır.
- Otomatik MDIX özelliği, Cisco IOS Sürüm 12.2 (18) SE veya üzerini çalıştıran anahtarlarda varsayılan olarak etkindir. Ancak özellik devre dışı bırakılabilir. Bu nedenle, her zaman doğru kablo tipini kullanmalı ve auto-MDIX özelliğine güvenmemelisiniz.
- Auto-MDIX, **mdix auto** interface configuration komutu kullanılarak yeniden etkinleştirilebilir.

7.5 Modül Sınavı

Bu modülde ne öğrendim?

- Ethernet, veri bağlantı katmanında ve fiziksel katmanda çalışır. Ethernet standartları hem Katman 2 protokollerini hem de Katman 1 teknolojilerini tanımlar.
- Ethernet, çalışmak için veri bağlantı katmanının LLC ve MAC alt katmanlarını kullanır.
- Ethernet çerçeve alanları şunlardır: giriş ve başlangıç çerçeve sınırlayıcı, hedef MAC adresi, kaynak MAC adresi, EtherType, veri ve FCS.
- MAC adresleme, OSI modelinin veri bağlantı katmanında cihaz tanımlama için bir yöntem sağlar.
- Ethernet MAC adresi, 12 onaltılık rakam veya 6 bayt kullanılarak ifade edilen 48 bitlik bir adrestir.
- Bir cihaz bir Ethernet ağına bir mesaj iletirken, Ethernet başlığı kaynak ve hedef MAC adreslerini içerir. Ethernet'te, Katman 2 tek noktaya yayın, yayın ve çok noktaya yayın iletişimleri için farklı MAC adresleri kullanılır.

Bu modülde ne öğrendim?

- Bir Katman 2 Ethernet anahtarı, yönlendirme kararlarını yalnızca Katman 2 Ethernet MAC adreslerine göre verir.
- Anahtar, bir bağlantı noktasından alınan çerçevelerin kaynak MAC adresini inceleyerek MAC adres tablosunu dinamik olarak oluşturur.
- Anahtar, çerçevedeki hedef MAC adresi ile MAC adres tablosundaki bir giriş arasında bir eşleşme arayarak çerçeveleri iletir.
- Anahtarlar, ağ bağlantı noktaları arasında veri geçişi yapmak için aşağıdaki yönlendirme yöntemlerinden birini kullanır: sakla ve ilet anahtarlama veya geçiş anahtarlama. Kesmeli anahtarlamanın iki çeşidi hızlı ileri ve parça içermez.
- İki bellek tamponlama yöntemi bağlantı noktası tabanlı bellek ve paylaşılan bellektir.
- Bir Ethernet ağında iletişim için kullanılan iki tür çift yönlü ayar vardır: tam çift yönlü ve yarı çift yönlü.

